

# Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/FR05/000282

International filing date: 09 February 2005 (09.02.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: FR  
Number: 0401253  
Filing date: 10 February 2004 (10.02.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 15 April 2005 (15.04.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland  
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse



PCT/FR 2005 / 000282

# BREVET D'INVENTION

**CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION****COPIE OFFICIELLE**

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le 13 JAN. 2005

Pour le Directeur général de l'Institut  
national de la propriété industrielle  
Le Chef du Département des brevets

Martine PLANCHE

INSTITUT  
NATIONAL DE  
LA PROPRIÉTÉ  
INDUSTRIELLE

SIEGE  
26 bis, rue de Saint-Petersbourg  
75800 PARIS cedex 08  
Téléphone : 33 (0)1 53 04 53 04  
Télécopie : 33 (0)1 53 04 45 23  
[www.inpi.fr](http://www.inpi.fr)





26 bis, rue de Saint Pétersbourg - 75800 Paris Cedex 08

Pour vous informer : INPI DIRECT

N° Indigo 0 825 83 85 87

0,15 € TTC/mn

Télécopie : 33 (0)1 53 04 52 65

Réservé à l'INPI

# BREVET D'INVENTION CERTIFICAT D'UTILITÉ

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI



N° 11354\*03

## REQUÊTE EN DÉLIVRANCE page 1/2

BR1

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 540 © W / 030103

REMISE DES PIÈCES  
DATE **10 FEV 2004**  
LIEU **75 INPI PARIS 26Bis SP**  
**0401253**  
N° D'ENREGISTREMENT  
NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI  
DATE DE DÉPÔT ATTRIBUÉE  
PAR L'INPI **10 FEV. 2004**

Vos références pour ce dossier  
(facultatif) B.1242 N°

### 1 NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE À QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE

SNPE  
SERVICE PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
12 Quai Henri IV  
75004 PARIS  
FRANCE

#### Confirmation d'un dépôt par télécopie

☐ N° attribué par l'INPI à la télécopie

#### 2 NATURE DE LA DEMANDE

Cochez l'une des 4 cases suivantes

Demande de brevet

☒

Demande de certificat d'utilité

☐

Demande divisionnaire

☐

Demande de brevet initiale

N°

Date

ou demande de certificat d'utilité initiale

N°

Date

Transformation d'une demande de  
brevet européen *Demande de brevet initiale*☐

N°

Date

#### 3 TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum)

Composition pyrotechnique génératrice de gaz destinée à la sécurité automobile

#### 4 DÉCLARATION DE PRIORITÉ OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE LA DATE DE DÉPÔT D'UNE DEMANDE ANTÉRIEURE FRANÇAISE

Pays ou organisation

Date

N°

Pays ou organisation

Date

N°

Pays ou organisation

Date

N°

☐ S'il y a d'autres priorités, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»

#### 5 DEMANDEUR (Cochez l'une des 2 cases)

☒ Personne morale☐ Personne physiqueNom  
ou dénomination sociale

SNPE MATERIAUX ENERGETIQUES

Prénoms

Forme juridique

N° SIREN

141401513101519

Code APE-NAF

1111

Domicile  
ou  
siège

Rue

12 Quai Henri IV

Code postal et ville

75004 PARIS

Pays

FRANCE

Nationalité

FRANCAISE

N° de téléphone (facultatif)

N° de télécopie (facultatif)

Adresse électronique (facultatif)

☐ S'il y a plus d'un demandeur, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»
Remplir impérativement la 2<sup>ème</sup> page



# BREVET D'INVENTION CERTIFICAT D'UTILITÉ

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE  
page 2/2

**BR2**

REMISE EN DÉPÔT 10 FEV 2004  
DATE  
LIEU 75 INPI PARIS 26Bis SP  
N° D'ENREGISTREMENT 0401253  
NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI

DB 540 W / 210502

<b>6 MANDATAIRE (obligatoire)</b>		
Nom		
Prénom		
Cabinet ou Société		SNPE
N° de pouvoir permanent et/ou de lien contractuel		LC018E
Adresse	Rue	12 Quai Henri IV
	Code postal et ville	75 010 14 PARIS
	Pays	FRANCE
N° de téléphone (facultatif)		
N° de télécopie (facultatif)		
Adresse électronique (facultatif)		
<b>7 INVENTEUR (S)</b>		Les inventeurs sont nécessairement des personnes physiques
Les demandeurs et les inventeurs sont les mêmes personnes		<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non : Dans ce cas remplir le formulaire de Désignation d'inventeur(s)
<b>8 RAPPORT DE RECHERCHE</b>		Uniquement pour une demande de brevet (y compris division et transformation)
Établissement immédiat ou établissement différé		<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Paiement échelonné de la redevance (en deux versements)		Uniquement pour les personnes physiques effectuant elles-mêmes leur propre dépôt <input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non
<b>9 RÉDUCTION DU TAUX DES REDEVANCES</b>		Uniquement pour les personnes physiques <input type="checkbox"/> Requête pour la première fois pour cette invention (joindre un avis de non-imposition) <input type="checkbox"/> Obtenue antérieurement à ce dépôt pour cette invention (joindre une copie de la décision d'admission à l'assistance gratuite ou indiquer sa référence): AG <input type="text"/>
<b>10 SÉQUENCES DE NUCLEOTIDES ET/OU D'ACIDES AMINÉS</b>		<input type="checkbox"/> Cochez la case si la description contient une liste de séquences
Le support électronique de données est joint		<input type="checkbox"/>
La déclaration de conformité de la liste de séquences sur support papier avec le support électronique de données est jointe		<input type="checkbox"/>
Si vous avez utilisé l'imprimé «Suite», indiquez le nombre de pages jointes		
<b>11 SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE</b> (Nom et qualité du signataire) P.G. 10206  Carol WALIGORSKI Chef du service Propriété Industrielle		<b>VISA DE LA PRÉFECTURE OU DE L'INPI</b> 

La loi n°78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés s'applique aux réponses faites à ce formulaire. Elle garantit un droit d'accès et de rectification pour les données vous concernant auprès de l'INPI.

La présente invention concerne la génération pyrotechnique de gaz, notamment pour gonfler des coussins de protection utilisés dans les systèmes de protection des occupants d'un véhicule automobile.

5 L'invention concerne plus particulièrement des compositions pyrotechniques générant à des températures acceptables pour la sécurité automobile des gaz propres, dits "froids", riches en azote et non toxiques.

Pour différents besoins pyrotechniques et notamment  
10 pour assurer un gonflement correct des coussins de protection, les générateurs pyrotechniques de gaz doivent fournir en des temps extrêmement courts, de l'ordre de trente millisecondes, des gaz propres c'est-à-dire exempts de particules solides susceptibles de  
15 constituer des points chauds pouvant endommager la paroi du coussin, et non toxiques c'est-à-dire à faibles teneurs en oxydes d'azote, en oxydes de carbone et en produits chlorés.

Il est connu par le brevet US 5,608,183 des  
20 compositions pyrotechniques génératrices de gaz comportant une charge réductrice constituée par le nitrate de guanidine (NG) et une charge oxydante constituée par le nitrate basique de cuivre (BCN) dans des proportions déterminées. Ces compositions sont très  
25 intéressantes car elles brûlent à des températures faibles inférieures à 2000 K, ce qui leur permet d'être utilisées dans des générateurs de gaz pour coussin de protection, et car elles permettent d'obtenir lors de leur combustion des rendements gazeux élevés.

30 Toutefois, comme cela est décrit par exemple dans le brevet US 6,143,102, ces compositions ont des vitesses de combustion faibles, notamment dues à la présence du nitrate de guanidine dans la composition (voir également colonne 3 du brevet US 6,550,808). De  
35 plus, on a remarqué que ces compositions s'allument difficilement et qu'elles présentent des températures de

combustion très faibles ce qui pénalise fortement leur pouvoir de gonflage (le pouvoir de gonflage est défini par le produit du rendement gazeux de la combustion par sa température de combustion). Dans une utilisation en  
5 sécurité automobile pour gonfler un coussin de protection, il est nécessaire que la température de combustion de la composition reste faible et si possible inférieur à 2200 K. En effet, à des températures inférieures à 2200 K, il est encore possible d'utiliser  
10 des coussins de protection dont la paroi interne est non enduite. Financièrement, cela peut s'avérer décisif dans un marché aussi concurrentiel que celui de l'automobile. Toutefois, une température de combustion trop faible pénalise trop fortement le pouvoir de gonflage de la  
15 composition.

Le but de l'invention est donc de proposer une composition pyrotechnique extrudable générant des gaz propres, non toxiques, à des températures faibles, inférieures à 2200 K, permettant son utilisation pour  
20 gonfler un coussin de protection non-enduit, qui s'allume facilement et qui présente un pouvoir de gonflage satisfaisant.

Ce but est atteint par une composition pyrotechnique génératrice de gaz comportant une charge  
25 oxydante constituée par du nitrate basique de cuivre (BCN), une charge réductrice constituée par le nitrate de guanidine, ainsi qu'un liant, caractérisé en ce qu'elle comporte également une charge réductrice supplémentaire choisie dans le groupe formé par  
30 l'hexogène (RDX), l'octogène (HMX), la pentrite (PETN), le nitrate de triaminoguanidine (TAGN) et le 3 nitro-1,2,4-triazol-5-one (appelé également oxynitrotriazole ou ONTA ou NTO) et en ce que le liant choisi est hydrosoluble.

35 Selon l'invention, le nitrate basique de cuivre (ci-après BCN), de formule  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2, 3\text{Cu}(\text{OH})_2$ , est

choisi comme oxydant car il présente l'avantage d'être parfaitement stable et, associé avec un réducteur, de brûler en formant des résidus de cuivre facilement filtrables. De plus, le BCN est insoluble dans l'eau ce  
5 qui est avantageux lorsque la composition utilise un liant hydrosoluble lui permettant d'être fabriquée par extrusion. Le BCN présente également un rendement gazeux satisfaisant, supérieur à celui de composés comme l'oxyde de cuivre, et une balance en oxygène (dénommé OB  
10 pour "Oxygen Balance") relativement élevé de +30%.

Selon l'invention, la charge réductrice choisie est le nitrate de guanidine. Le nitrate de guanidine est un composé organique riche en azote, stable et peu coûteux. En effet le nitrate de guanidine présente une très bonne  
15 tenue en vieillissement mesurée par le test de 400 heures à 107°C. De plus, la présence du nitrate de guanidine dans la composition améliore le rendement gazeux de la composition. Le nitrate de guanidine présente une enthalpie de formation négative ayant  
20 également pour effet d'abaisser la température de combustion de la composition.

Selon une particularité, la charge réductrice supplémentaire est présente à une fraction massique inférieure à 15% par rapport à la masse totale de la  
25 composition. Selon un mode de réalisation préféré, la charge réductrice supplémentaire choisie est l'hexogène (RDX) ou l'octogène (HMX). La présence de cette charge réductrice supplémentaire dans la composition permet notamment de faciliter l'allumage de la composition,  
30 donc de la rendre plus fiable, et de pouvoir s'affranchir de l'utilisation d'un relais d'allumage. Les relais d'allumage sont des produits chers, l'utilisation d'une composition selon l'invention permettra donc de réduire le coût du générateur de gaz.

35 Selon un mode de réalisation particulier, la composition selon l'invention peut comporter un oxydant



supplémentaire, choisi parmi le perchlorate d'ammonium et le perchlorate de potassium. Selon une particularité, cet oxydant supplémentaire est présent à une fraction massique inférieure à 10% de la masse totale de la composition.

Le perchlorate d'ammonium est un oxydant très fort et présente un très bon rendement gazeux. Son caractère fortement oxydant permet notamment d'accroître la proportion de charge réductrice et donc de nitrate de guanidine dans la composition, ce dernier ayant lui aussi un très bon rendement gazeux. La présence du perchlorate d'ammonium dans la composition permet, comme la charge réductrice supplémentaire, de faciliter l'allumage de la composition. En sécurité automobile, la quasi-totalité de la composition pyrotechnique doit avoir brûlé, sous une pression de l'ordre de 20 MPa, en 30 à 40 millisecondes pour une utilisation dans un airbag passager ou conducteur ou en 10 millisecondes pour une utilisation dans un airbag latéral. Ces temps de combustion constituent un impératif à respecter dans une composition destinée à la sécurité automobile. Lorsqu'il est présent, le perchlorate d'ammonium joue le rôle de "booster" dans la composition.

De plus, lorsque le produit pyrotechnique obtenu brûle en couches parallèles, la vitesse de combustion  $V_c$  répond à la loi suivante :  $V_c = a \cdot p^n$  dans laquelle  $a$  est une constante et  $n$  l'exposant de pression. La combustion d'un composé pyrotechnique est avant tout une réaction chimique, elle est donc dépendante de la température. Or, l'utilisation du perchlorate d'ammonium permet de baisser l'exposant de pression, ce qui rend la composition moins dépendante de la pression et donc moins dépendante de la température. Selon l'invention, l'exposant de pression est particulièrement faible, largement inférieur à 0,7, ce qui permet de pouvoir faire fonctionner le composé pyrotechnique à des

températures comprises entre  $-35^{\circ}\text{C}$  et  $85^{\circ}\text{C}$ . La composition selon l'invention pourra donc être utilisée dans un véhicule automobile.

5 Selon un mode de réalisation préféré de l'invention, le nitrate basique de cuivre est à une fraction massique comprise entre 50 et 60% de la masse totale de la composition.

10 Même si le perchlorate d'ammonium ou le perchlorate de potassium est un oxydant fort et présente des propriétés intéressantes en combustion, son emploi dans une composition conduit à l'obtention de températures de combustion élevées et à la génération de gaz de combustion comportant un taux assez élevé de chlorure d'hydrogène. Pour éviter ces inconvénients, cet oxydant  
15 supplémentaire est utilisé à un taux faible dans la composition, préférentiellement inférieur à 10%.

Selon un mode de réalisation de l'invention, le nitrate de guanidine est à une fraction massique comprise entre 20 et 40% de la masse totale de la  
20 composition.

Selon un autre mode de réalisation de l'invention, le liant hydrosoluble est choisi dans le groupe constitué par une méthyl-cellulose et l'alcool polyvinylique.

25 Selon une particularité de ce mode de réalisation, le liant choisi est la carboxyméthylcellulose de sodium, de potassium ou d'ammonium.

Selon une autre particularité, le liant est présent à une fraction massique comprise entre 2 et 15% de la  
30 masse totale de la composition. Le liant présente en règle générale une balance en oxygène très faible et pour ne pas pénaliser trop fortement la balance en oxygène de la composition, la proportion de liant dans la composition doit donc rester très faible.

35 Selon un mode de réalisation préféré de l'invention, le liant retenu est la

carboxyméthylcellulose de sodium (ci-après CMC-Na). En effet, selon l'invention, la CMC-Na présente une bonne tenue en vieillissement mesurée lors du test de vieillissement effectué pendant 400 heures à 107°C. De plus, il est connu que dans le domaine de la sécurité automobile, les compositions doivent disposer d'une balance en oxygène (dénommé OB pour "Oxygen Balance") équilibrée. Par définition, une composition est dite équilibrée en oxygène lorsque la composition comporte suffisamment d'oxygène pour qu'après réaction, les divers composés de la composition se retrouvent sous la forme de CO<sub>2</sub>, d'H<sub>2</sub>O et de N<sub>2</sub>. La balance en oxygène du liant doit être la moins faible possible.

Selon l'invention, la CMC-Na présente une balance en oxygène de -103,5% (degré de substitution de 0,7) ce qui est notamment beaucoup plus élevée que la balance en oxygène de liants de type élastomérique. Le liant CMC-Na se prête également très bien à l'extrusion, à des opérations de granulation et à la compression et sera donc parfaitement adapté pour la mise en oeuvre de la composition sous forme de pastilles, de disques ou de blocs monolithiques.

Certaines demandes de brevets, comme la demande de brevet n°FR 2 772 370 décrivent l'utilisation d'un liant réducteur réticulé à base de résine silicone ou à base de résine époxy. Le liant est présent dans cette composition à un taux compris entre 6% et 10% du poids total de la composition. Pour pouvoir être obtenue par extrusion avec une extrudeuse bi-vis, une composition doit comporter un taux de liant de l'ordre par exemple de 4 ou 5% de la masse totale de la composition et nécessite l'emploi d'un solvant du liant. Les liants retenus dans cette composition de l'art antérieur imposent l'emploi de solvants organiques ou halogénés. Or l'utilisation de solvants halogénés tels que par exemple le trichloréthylène est réglementée ce qui

complique grandement la fabrication d'une telle composition et augmente son coût de fabrication. De même l'emploi de solvants organiques amène à mettre en place des solutions complexes pour maîtriser les émissions de  
5 composés organiques volatiles (COV).

Selon l'invention, le liant comme par exemple la CMC-Na est soluble dans l'eau ce qui permet d'éviter d'avoir recours, comme dans l'art antérieur, à des solvants halogénés ou organiques lors des étapes de  
10 granulation ou d'extrusion intervenant dans la fabrication des composés pyrotechniques.

Selon un autre mode de réalisation de l'invention, la composition comprend des additifs jouant le rôle de catalyseurs de combustion ou d'agents de piégeage des  
15 particules solides émises lors de la combustion. Lesdits agents permettent de piéger des particules solides émises lors de la combustion de manière à créer des résidus d'une taille suffisamment importante pour pouvoir être filtrées. Des additifs bien connus dans le  
20 domaine des compositions pour sécurité automobile comme par exemple l'alumine ou la silice peuvent être ajoutées dans la composition selon l'invention.

Selon un autre mode de réalisation de l'invention, des composés pyrotechniques ayant une composition telle  
25 que décrite ci-dessus sont fabriqués et mis en forme par un procédé de pastillage ou de compression de disques.

Selon un autre mode de réalisation de l'invention, des composés pyrotechniques ayant une composition telle que décrite ci-dessus sont fabriqués et mis en forme par  
30 un procédé d'extrusion.

Selon l'invention, des composés pyrotechniques ayant une composition selon l'invention peuvent être fabriqués à cadence élevée par compression de disques ou par pastillage. Avant l'opération de pastillage, une  
35 étape de préparation de la poudre doit être mise en oeuvre. Cette étape ne se réduit pas à un simple mélange

à sec des différents constituants. En effet, pour pouvoir mettre en oeuvre l'opération de pastillage, il est nécessaire d'obtenir une poudre qui s'écoule bien. Cette étape de préparation est une opération de granulation consistant à partir des différentes matières entrant dans la constitution de la composition selon l'invention et présentes sous forme pulvérulente à faire des grains à granulométrie plus élevée de l'ordre de quelques centaines de microns. Une fois cette poudre obtenue, l'opération de pastillage peut être mise en oeuvre.

Selon l'invention, les composés pyrotechniques ayant une composition selon l'invention peuvent être également obtenus par extrusion à l'aide d'une extrudeuse bi-vis. Pour cela, il est nécessaire d'incorporer un liant tel que par exemple la carboxyméthylcellulose de sodium dans la composition et d'utiliser un solvant. Comme décrit précédemment, contrairement à certains liants et notamment à ceux utilisés dans l'art antérieur, la carboxyméthylcellulose de sodium est soluble dans l'eau. L'utilisation de la carboxyméthylcellulose de sodium n'impose donc pas l'emploi de solvants halogénés ou organiques. Une faible proportion d'eau est incorporée au mélange de manière à éviter la solubilisation du perchlorate d'ammonium ou le perchlorate de potassium dans le cas où celui-ci est présent. Selon l'invention, le procédé d'obtention de composés pyrotechniques ayant une composition selon l'invention comporte tout d'abord une étape d'alimentation en continu d'un appareil de malaxage et d'extrusion, comme par exemple une extrudeuse bi-vis, d'une part avec le ou les charges oxydantes (BCN et éventuellement perchlorate d'ammonium et perchlorate de potassium) et d'autre part avec le nitrate de guanidine prémélangé avec le liant utilisé, c'est-à-dire par exemple avec la carboxyméthylcellulose de sodium. Après

malaxage, à l'aide de l'extrudeuse, on extrude un jonc profilé qui est durci en étuve et découpé à la longueur voulue, par exemple pour former des granulats.

- 5 Le tableau 1 présenté ci-dessous montre quelques exemples de formulation de la composition selon l'invention.

	CMC-Na	BCN	CuO	NG	RDX	HMX	ONTA	O.M.	NH <sub>4</sub> Cl O <sub>4</sub>	KClO <sub>4</sub>
Ex1	8		82,8	9,2						
Ex2	8	60,6		31,4						
Ex3	8	59,6		22,4		10				
Ex4	3,6	52,4		41				3		
Ex5	3,6	43,1		42,7				3	7,6	
Ex6	2	53,4		39,6	5					
Ex7	2	52,4		30,6	15					
Ex8	4	50,8		30,2	10				5	
Ex9	4	54,1		38,9					3	
Ex10	8	60,3		21,7			10			
Ex11	4	52		34	5					5
Ex12	4	58,9		27,1	10					
Ex13	0	45,2		36,8	15			3		

10

Dans ce tableau, les abréviations suivantes ont été employées :

CuO = Oxyde de cuivre

15 CMC-Na = Carboxyméthylcellulose de sodium (quantité exprimée en pourcents)

BCN. = Nitrate Basique de Cuivre (quantité exprimée en pourcents)

NG = Nitrate de Guanidine (quantité exprimée en pourcents)

20 P.A. = Perchlorate d'Ammonium (quantité exprimée en pourcents)

HMX = Octogène (Quantité exprimée en pourcents)

RDX = Hexogène (quantité exprimée en pourcents)

25 ONTA = 3-nitro-1,2,4-triazol-5-one (quantité exprimée en pourcents)

O.M. = Oxyde Métallique (quantité exprimée en pourcents) comme  $\text{SiO}_2$  ou  $\text{Al}_2\text{O}_3$  utilisés notamment comme catalyseur balistique et/ou agent de piégeage de particules.

Pour une composition ayant les quantités visées dans les exemples du tableau 1, on obtient les résultats théoriques présentés dans le tableau 2 ci-dessous :

	BO (%)	Rdt (mol/100g)	Tc (K)
Ex1	-2	0.88	1195
Ex2	-2	2.48	1800
Ex3	-2	2.43	2031
Ex4	-2.2	2.65	1819
Ex5	-2.2	2.85	2001
Ex6	-1	2.70	1962
Ex7	-1	2.65	2205
Ex8	-0.5	2.65	2156
Ex9	-0.5	2.65	1873
Ex10	-2	2.38	1920
Ex11	+0.5	2.52	1959
Ex12	+0.5	2.44	1987
Ex13	-2,3	2,79	2242

B.O. = Balance en Oxygène (indiquée en pourcents)

Rdt. = Rendement gazeux (indiqué en moles par kg de composition brûlée)

Tc = Température de combustion (en K)

Le tableau 3 ci-après présente les résultats obtenus pour un tir dans un tank de 60 litres de 30 grammes d'une composition suivant différents exemples du tableau 1.

	Tall18 (ms)	Tt0.9 (ms)	P <sub>max tank</sub> (MPa)
Ex4	3.1	46	0.18
Ex5	2.5	38	0.21
Ex7	2.4	40	0.23

Tall18 = Temps pour atteindre la pression de 18 MPa dans la chambre générateur utilisée pour les essais.

$T_{t0.9}$  = délai séparant l'instant de mise à feu de l'instant auquel la pression tank est égale à 90% de la pression maximale dans le tank.

- 5 Pour des tirs en enceinte manométrique, on obtient les résultats présentés dans le tableau 4 ci-dessous :

	Vc (20 MPa) en mm/s	Exposant de pression
Ex4	14.2	0.5 (11-24 MPa)
Ex5	22	0.7 (16-37 MPa)
Ex13	18	0.3 (15-35 MPa)

Vc = Vitesse de combustion

10

- Dans l'exemple 4 ci-dessus, l'allumage de la composition est réalisé avec 140 mg de poudre TiPP (poudre à base d'hydruure de titane et de perchlorate de potassium) ainsi qu'avec 450 mg de charge relais. En  
 15 revanche, pour la composition de l'exemple 5, l'allumage est réalisé avec seulement 140 mg de poudre TiPP. Cela montre que la présence du perchlorate d'ammonium dans la composition (celle de l'exemple 5 par exemple) permet d'améliorer grandement l'allumage et de s'affranchir du  
 20 relais d'allumage.



**Revendications**

1. Composition pyrotechnique génératrice de gaz comportant une charge oxydante constituée par du nitrate  
5 basique de cuivre (BCN), une charge réductrice constituée par le nitrate de guanidine, ainsi qu'un liant, caractérisée en ce qu'elle comporte également une charge réductrice supplémentaire choisie dans le groupe formé par l'hexogène (RDX), l'octogène (HMX), la  
10 pentrite (PETN), le nitrate de triaminoguanidine (TAGN) et le 3-nitro-1,2,4-triazol-5-one (ONTA) et en ce que le liant choisi est hydrosoluble.
2. Composition selon la revendication 1, caractérisée en  
15 ce que la charge réductrice supplémentaire est présente à une fraction massique inférieure à 15% par rapport à la masse totale de la composition.
3. Composition selon la revendication 1 ou 2,  
20 caractérisée en ce que la charge réductrice supplémentaire est l'hexogène ou l'octogène.
4. Composition selon la revendication 1, caractérisée en  
ce qu'elle comporte un oxydant supplémentaire, choisi  
25 parmi le perchlorate d'ammonium et le perchlorate de potassium.
5. Composition selon la revendication 4, caractérisée en  
ce que l'oxydant supplémentaire est présent à une  
30 fraction massique inférieure à 10% de la masse totale de la composition.
6. Composition selon la revendication 1, caractérisée en  
ce que le nitrate basique de cuivre est à une fraction  
35 massique comprise entre 50 et 60% de la masse totale de la composition.

7. Composition selon la revendication 1, caractérisée en ce que le composé organique azoté est à une fraction massique comprise entre 20 et 40% de la masse totale de la composition.

8. Composition selon la revendication 1, caractérisée en ce que le liant hydrosoluble est choisi dans le groupe constitué par une méthyl-cellulose et l'alcool polyvinylique.

9. Composition selon la revendication 8, caractérisée en ce que le liant est la carboxyméthylcellulose de sodium (CMC-Na), de potassium ou d'ammonium.

10. Composition selon la revendication 8 ou 9, caractérisée en ce que le liant est présent à une fraction massique comprise entre 2 et 15% de la masse totale de la composition.

11. Composition selon la revendication 1, caractérisée en ce qu'elle comprend des additifs jouant le rôle de catalyseurs de combustion ou d'agents de piégeage des particules solides émises lors de la combustion.

12. Composés ayant une composition selon la revendication 1, caractérisés en ce qu'ils sont fabriqués et mis en forme par un procédé de pastillage ou de compression de disques.

13. Composés ayant une composition selon la revendication 1, caractérisés en ce qu'ils sont fabriqués et mis en forme par un procédé d'extrusion.



26 bis, rue de Saint Pétersbourg - 75800 Paris Cedex 08

Pour vous informer : INPI DIRECT

N° Indigo 0 825 83 85 87  
0,15 € TTC/mn

Télécopie : 33 (0)1 53 04 52 65

**BREVET D'INVENTION****CERTIFICAT D'UTILITÉ**

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI



N° 11235\*03

**DÉSIGNATION D'INVENTEUR(S)** Page N° 1../1..

(À fournir dans le cas où les demandeurs et les inventeurs ne sont pas les mêmes personnes)



Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

08 113 0 W / 210103

<b>Vos références pour ce dossier (facultatif)</b>		B.1242
<b>N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL</b>		642127
<b>TITRE DE L'INVENTION</b> (200 caractères ou espaces maximum)		
Composition pyrotechnique génératrice de gaz destinée à la sécurité automobile		
<b>LE(S) DEMANDEUR(S) :</b>		
SNPE MATERIAUX ENERGETIQUES 12 Quai Henri IV 75004 PARIS FRANCE		
<b>DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) :</b>		
<b>1</b>	Nom	CHOUNET
	Prénoms	Georges
Adresse	Rue	11 rue Buffon
	Code postal et ville	33 131 11 01 LE BOUSCAT
Société d'appartenance (facultatif)		
<b>2</b>	Nom	GIRAUD
	Prénoms	Eric
Adresse	Rue	285 boulevard Wilson
	Code postal et ville	33 131 210 10 BORDEAUX
Société d'appartenance (facultatif)		
<b>3</b>	Nom	THIBIEROZ
	Prénoms	Bernard
Adresse	Rue	51 rue Jean-Baptiste Clément
	Code postal et ville	33 131 16 10 SAINT MEDARD EN JALLES
Société d'appartenance (facultatif)		
S'il y a plus de trois inventeurs, utilisez plusieurs formulaires. Indiquez en haut à droite le N° de la page suivi du nombre de pages.		
<b>DATE ET SIGNATURE(S)</b> <b>DU (DES) DEMANDEUR(S)</b> <b>OU DU MANDATAIRE</b> (Nom et qualité du signataire)		
05 février 2004  <b>Carol WALIGORSKI</b> Chef du service Propriété Industrielle		

P.G. 10206



